

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-185827  
 (43)Date of publication of application : 08.07.1994

(51)Int.Cl. F25B 15/00  
 F25B 30/04

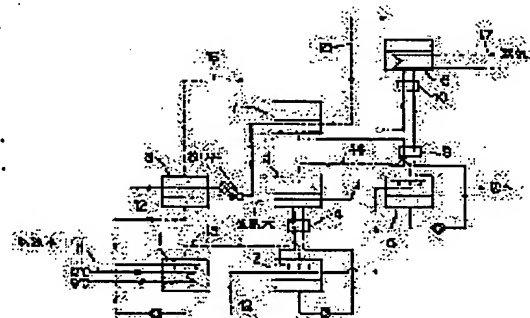
(21)Application number : 04-338297 (71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD  
 (22)Date of filing : 18.12.1992 (72)Inventor : KOJIMA HIROSHI  
 OKA MASAHIRO  
 NAKAMURA MAKOTO

## (54) ABSORPTION HEAT PUMP USING LOW TEMPERATURE HEAT SOURCE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce consumption quantity of vapor to be used to obtain warm water for heating by sequentially feeding the warm water for heating through a first absorber, a second absorber and a condenser, and absorbing absorption heat and condensation heat to raise its temperature.

**CONSTITUTION:** Refrigerant vapor evaporated by an evaporator 1 is absorbed to absorption solution in a first absorber 2. Refrigerant vapor generated in a first generator 3 is absorbed to absorption solution in a second absorber 5. Dilute solution of the absorber 5 is separated into intermediate concentration solution and refrigerant vapor in a second generator 6. The intermediate solution is separated into concentrated solution and refrigerant vapor in a third generator 7. The concentrated solution is absorbed to the refrigerant vapor in the absorber 5. The refrigerant vapor generated from the generators 6, 7 is guided to a condenser 8. The refrigerant of the condenser 8 is sent to the evaporator 1. Warm water for heating is sequentially fed through the absorber 2, 5 and the condenser 8 while such a cycle is repeated, and raised by absorption heat by the absorber 5 and condensation heat by the condenser 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.1999  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3103224  
 [Date of registration] 25.08.2000  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right] 25.08.2003

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-185827

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 5 B 15/00

30/04

識別記号

3 0 3 J

5 2 0 C

庁内整理番号

7409-3L

8919-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-338297

(22)出願日 平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72)発明者 小島 弘

神奈川県横浜市鶴見区東寺尾中台5-4

(72)発明者 岡 雅博

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1981-29-3

(72)発明者 中村 誠

東京都豊島区西巣鴨1-28-3-304

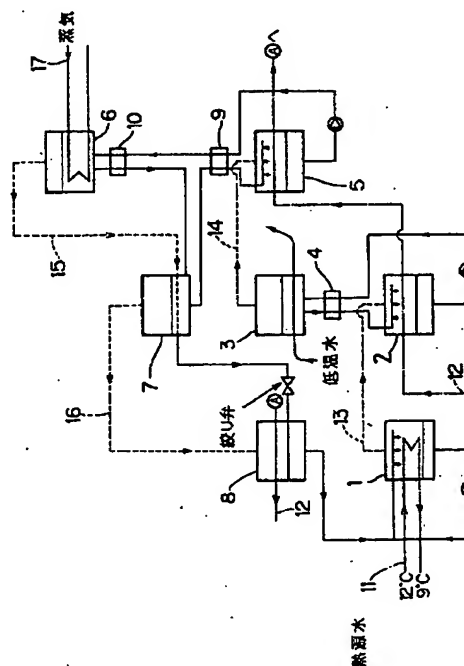
(74)代理人 弁理士 大橋 弘

(54)【発明の名称】 低温熱源利用吸収ヒートポンプ

(57)【要約】

【目的】 低温熱源利用吸収ヒートポンプにおいて、消費する蒸気量を削減したい。

【構成】 暖房用温水をとり出すライン12を第1吸収器2→第2吸収器5→凝縮器8と循環させることにより、40℃～45℃に加熱されるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発器、第1吸収器、第1発生器、第1熱交換器、第2吸収器、第2発生器、第3発生器、凝縮器、第2熱交換器、第3熱交換器、蒸発器内に通された熱源水ライン、第1吸収器及び第2吸収器及び凝縮器を経由する温水とり出しライン、から成ると共に蒸発器において低温熱源から熱を汲み上げ蒸発した冷媒蒸気を第1吸収器において吸収溶液に吸収させ、第1吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第1熱交換器を通し、第1発生器に導き、低温水により加熱して冷媒蒸気と濃溶液とに分離し、第1発生器において分離した濃溶液は、第1熱交換器を通し、第1吸収器に送り、再び冷媒蒸気を吸収させて第1吸収器と第1発生器の間を循環させ、第1発生器において発生した冷媒蒸気は第2吸収器において吸収溶液に吸収させ、第2吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第2熱交換器、第3熱交換器を経て第2発生器に導いて蒸気（高温熱源）により加熱して中間濃度溶液と冷媒蒸気とに分離し、第2発生器において分離した中間濃度溶液は第3熱交換器を経て第3発生器に導き、第2発生器において発生した冷媒蒸気により、さらに加熱して濃溶液と冷媒蒸気とに分離し、第3発生器において分離した濃溶液は、第2熱交換器を経て第2吸収器に送り、再び第1発生器より発生した冷媒蒸気を吸収し、吸収溶液は第2吸収器、第2発生器、第3発生器の順で循環させ、また、第2発生器において発生した冷媒蒸気は第3発生器に導いて中間溶液を加熱濃縮し、凝縮した後、凝縮器に導き、第3発生器において発生した冷媒蒸気を凝縮器に導き、冷却水（ここでは暖房用温水）に潜熱を与えて凝縮し、凝縮器の冷媒は蒸発器に送り、低温熱源の熱を汲み上げて蒸発させ、このサイクルを繰り返す間に、暖房用温水を温水とり出しラインを経由して第1吸収器、第2吸収器、凝縮器の順に流し、第1吸収器、第2吸収器においては吸収熱、凝縮器においては凝縮熱をそれぞれ吸収させて昇温し、これを放熱器側に循環させるように構成して成る低温熱源利用吸収ヒートポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は河川水又は下水処理水等が保有する熱を駆動熱源として利用する低温熱源利用吸収ヒートポンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の河川水又は下水処理水等を熱源水として利用するヒートポンプは、直火焚き又は蒸気駆動の単効用サイクルを組んで暖房用温水（40℃～45℃）を得ている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、燃料電池排熱等の2温度レベルの排熱（低温水65℃～75℃、蒸気）をヒートポンプの駆動用熱源として利用した場合、従来の単効用サイクルでは、低温水排熱を高効率で利用するこ

とが不可能なため、蒸気のみを用いて単効用サイクルで昇温し、さらに低温水排熱は熱交換器を用いて熱回収して暖房用温水を得ており、このために蒸気の消費量が多くなるという欠点がある。

【0004】 本発明の目的は、低温熱源利用吸収ヒートポンプにおいて、暖房用温水を得るために使用される蒸気の消費量を削減することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る低温熱源利用吸収ヒートポンプの構成は次のとおりである。

【0006】 蒸発器、第1吸収器、第1発生器、第1熱交換器、第2吸収器、第2発生器、第3発生器、凝縮器、第2熱交換器、第3熱交換器、蒸発器内に通された熱源水ライン、第1吸収器及び第2吸収器及び凝縮器を経由する温水とり出しライン、から成ると共に蒸発器において低温熱源から熱を汲み上げ蒸発した冷媒蒸気を第1吸収器において吸収溶液に吸収させ、第1吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第1熱交換器を通し、第1発生器に導き、低温水により加熱して冷媒蒸気と濃溶液とに分離し、第1発生器において分離した濃溶液は、第1熱交換器を通し、第1吸収器に送り、再び冷媒蒸気を吸収させて第1吸収器と第1発生器の間を循環させ、第1発生器において発生した冷媒蒸気は第2吸収器において吸収溶液に吸収させ、第2吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第2熱交換器、第3熱交換器を経て第2発生器に導いて蒸気（高温熱源）により加熱して中間濃度溶液と冷媒蒸気とに分離し、第2発生器において分離した中間濃度溶液は第3熱交換器を経て第3発生器に導き、第2発生器において発生した冷媒蒸気により、さらに加熱して濃溶液と冷媒蒸気とに分離し、第3発生器において分離した濃溶液は、第2熱交換器を経て第2吸収器に送り、再び第1発生器より発生した冷媒蒸気を吸収し、吸収溶液は第2吸収器、第2発生器、第3発生器の順で循環させ、また、第2発生器において発生した冷媒蒸気は第3発生器に導いて中間溶液を加熱濃縮し、凝縮した後、凝縮器に導き、第3発生器において発生した冷媒蒸気を凝縮器に導き、冷却水（ここでは暖房用温水）に潜熱を与えて凝縮し、凝縮器の冷媒は蒸発器に送り、低温熱源の熱を汲み上げて蒸発させ、このサイクルを繰り返す間に、暖房用温水を温水とり出しラインを経由して第1吸収器、第2吸収器、凝縮器の順に流し、第1吸収器、第2吸収器においては吸収熱、凝縮器においては凝縮熱をそれぞれ吸収させて昇温し、これを放熱器側に循環させるように構成して成る低温熱源利用吸収ヒートポンプ。

## 【0007】

【作用】 蒸発器において、熱源水ラインの熱により加熱されて蒸発した冷媒蒸気は第1吸収器において吸収溶液に吸収される。第1吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第1熱交換器を通り、第1発生器に導かれ低温水からの加熱を受けて冷媒蒸気と濃溶液とに分離される。第1発

生器において分離された濃溶液は、第1熱交換器を通り、第1吸収器に送られ、再び冷媒蒸気を吸収することにより第1吸収器と第1発生器の間を循環する。また、第1発生器において発生した冷媒蒸気は第2吸収器において吸収溶液に吸収される。第2吸収器の稀溶液は溶液ポンプにより第2熱交換器、第3熱交換器を経て第2発生器に導かれ蒸気（高温熱源）による加熱を受けて中間濃度溶液と冷媒蒸気とに分離される。第2発生器において分離された中間濃度溶液は第3熱交換器を経て第3発生器に導かれ、第2発生器において発生した冷媒蒸気により、さらに加熱され濃溶液と冷媒蒸気とに分離される。第3発生器において分離された濃溶液は、第2熱交換器を経て第2吸収器に送られ再び第1発生器より発生した冷媒蒸気を吸収することにより、吸収溶液は第2吸収器、第2発生器、第3発生器の順で循環する。また、第2発生器において発生した冷媒蒸気は第3発生器に導かれ中間溶液を加熱濃縮し、凝縮した後、凝縮器に導かれる。また、第3発生器において発生した冷媒蒸気も凝縮器に導かれ、冷却水（ここでは暖房用温水）に潜熱を与えて凝縮する。凝縮器の冷媒は蒸発器に送られ、低温熱源の熱を汲み上げて蒸発する。上記のようなサイクルを繰り返す間に、暖房用温水は温水とり出しラインを経由しながら第1吸収器、第2吸収器、凝縮器の順に流れ、第1吸収器、第2吸収器においては吸収熱、凝縮器においては凝縮熱をそれぞれ貰うことにより昇温されて放熱器内を循環する。

【0008】

【実施例】図1において、1は蒸発器、2は第1吸収器、3は第1発生器、4は第1熱交換器、5は第2吸収器、6は第2発生器、7は第3発生器、8は凝縮器、9は第2熱交換器、10は第3熱交換器、11は蒸発器1内に通された下水処理水ライン（熱源水）、12は第1吸収器2、第2吸収器5、凝縮器8を経由する暖房用温水とり出しライン、13は第1蒸発器1と第2吸収器2間を結ぶ蒸気ライン、14は第1発生器3と第2吸収器5を結ぶ蒸気ライン、15は第2発生器6と第3発生器7を結ぶ蒸気ライン、16は第3発生器7と凝縮器8を結ぶ蒸気ライン、17は第2発生器6内に通された加熱蒸気ラインであ\*

#### 1. 初期条件

(1) 冷水温度	入口	12 °C
	出口	9 °C
(2) 加熱用低温温水温度	入口	70 °C
	出口	65 °C
(3) 加熱用蒸気圧力		5 kg/cm <sup>2</sup> G
(4) 温水温度	入口	40 °C
	出口	45 °C

#### 2. 計算に用いたサイクル条件

初期条件より決定した新しいサイクルのサイクル条件を※

(1) 蒸発器	温度	$t_e$	7.5 °C
	圧力	$P_e$	8 mmHg

\* って、次のサイクルで暖房運転が行われる。

【0009】蒸発器1において熱源水ライン11を経由して例えば下水処理水の保有熱を汲み上げ蒸発した冷媒蒸気は蒸気ライン13から第1吸収器2内に入り、ここにおいて吸収溶液に吸収される。第1吸収器2の稀溶液は溶液ポンプにより第1熱交換器4を通り、第1発生器9に導かれ低温水からの加熱を受けて冷媒蒸気と濃溶液とに分離される。第1発生器3において分離された濃溶液は、第1熱交換器4を通り、第1吸収器2に送られ、再び冷媒蒸気を吸収することにより第1吸収器2と第1発生器3の間を循環する。また、第1発生器3において発生した冷媒蒸気は蒸気ライン14を通り第2吸収器5において吸収溶液に吸収される。第2吸収器5の稀溶液は溶液ポンプにより第2熱交換器9、第3熱交換器10を経て第2発生器6に導かれ加熱蒸気ライン17から供給される蒸気（高温熱源）による加熱を受けて中間濃度溶液と冷媒蒸気とに分離される。第2発生器6において分離された中間濃度溶液は第3熱交換器10を経て第3発生器7に導かれ、第2発生器6において発生した冷媒蒸気により、さらに加熱され濃溶液と冷媒蒸気とに分離される。第3発生器7において分離された濃溶液は、第2熱交換器9を経て第2吸収器5に送られ再び第1発生器3より発生した冷媒蒸気を吸収することにより、吸収溶液は第2吸収器5、第2発生器6、第3発生器7の順で循環する。また、第2発生器6において発生した冷媒蒸気は蒸気ライン15から第3発生器7に導かれ中間溶液を加熱濃縮し、凝縮した後、凝縮器8に導かれる。また、第3発生器7において発生した冷媒蒸気も蒸気ライン16から凝縮器8に導かれ、冷却水（ここでは暖房用温水）に潜熱を与えて凝縮する。凝縮器8の冷媒は蒸発器1に送られ、低温熱源の熱を汲み上げて蒸発する。上記のようなサイクルを繰り返す間に、暖房用温水は第1吸収器2、第2吸収器5、凝縮器8の順に流れ、第1吸収器2、第2吸収器5においては吸収熱、凝縮器8においては凝縮熱をそれぞれ貰うことにより昇温され、温水とり出しライン12を経由して放熱器（図示せず）に導かれる。

【0010】次に上記実施例を用いた吸収サイクルの計算条件例を説明する。

※以下に示す。

【0011】

(4)

6

5					
(2) 吸収器	第1	圧力	$P_e$	8	mmHg
	第2	圧力	$P_{ce}$	14	mmHg
(3) 凝縮器		温度	$t_c$	47	°C
		圧力	$P_c$	80	mmHg
(4) 再生器	第1	圧力	$P_{ce}$	14	mmHg
	第2	圧力	$P_c$	80	mmHg
	第3	圧力	$P_c$	589	mmHg
(5) 溶液濃度	低段側	稀溶液	$\xi_{L1}$	60.0	%
		濃溶液	$\xi_{L2}$	63.0	%
	高段側	稀溶液	$\xi_{H1}$	55.2	%
		中間溶液	$\xi_{H2}$	57.0	%
		濃溶液	$\xi_{H2}$	58.2	%

## 3. 比較に用いた従来のシステム

単効用吸収ヒートポンプ+低温排熱回収温水熱交換器

## 4. 比較結果

&lt;計算結果例&gt; 100 kcal/hの暖房用温水を得る場合

## ①新しいサイクル

低温水排熱利用量 40.4 kcal/h

蒸気消費量 30.0 kcal/h

## ②従来のシステム

低温水排熱利用量 40.4 kcal/h

蒸気消費量 35.1 kcal/h

蒸気消費量削減率  $(35.1 - 30.0) / 35.1 \times 100 = 14.5\%$ 

以上より、同じ低温水排熱がある場合、従来のシステムと比較すると蒸気の消費量が15%程度削減可能となった。

【0012】図2に上記新サイクル運転時のデューリング線図を示す。

【0013】

【発明の効果】本発明は以上の如き構成と作用により、第2発生器で消費する蒸気量を約15%程度削減が可能で

ある。

【図面の簡単な説明】

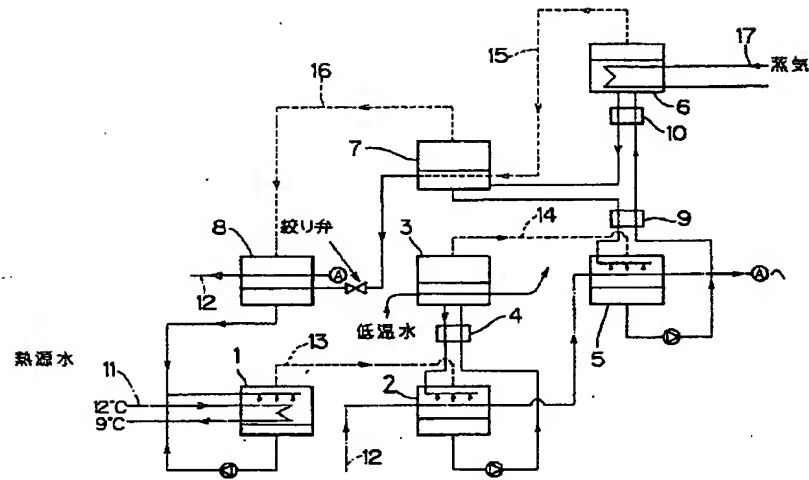
【図1】本発明に係るヒートポンプの実施例の説明図。

【図2】実施例の場合のデューリング線図の説明図。

【符号の説明】

- 1 蒸発器
- 2 第1吸収器
- 3 第1発生器
- 4 第1熱交換器
- 5 第2吸収器
- 6 第2発生器
- 7 第3発生器
- 8 凝縮器
- 9 第2熱交換器
- 10 第3熱交換器
- 11 熱源水ライン
- 12 温水とり出しライン
- 13、14、15、16 蒸気ライン
- 17 加熱蒸気ライン

【図1】



【図2】

